

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公告

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平4-74415

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成4年(1992)11月26日

C 21 D 9/573

1 0 1 A

8928-4K

発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 鋼帯のロール冷却方法

⑮ 特 願 昭58-154988

⑯ 公 開 昭60-50124

⑰ 出 願 昭58(1983)8月26日

⑱ 昭60(1985)3月19日

⑲ 発 明 者 福 岡 嘉 和 広島県福山市向陽町59-498
 ⑲ 発 明 者 松 井 直 樹 広島県福山市伊勢ヶ丘6-4
 ⑲ 発 明 者 吉 原 直 武 東京都墨田区横川2-15-8
 ⑲ 発 明 者 芋 瀬 正 行 兵庫県川西市緑台6丁目2-35
 ⑲ 発 明 者 長 村 彰 夫 大阪府大阪市淀川区新北野1-10
 ⑲ 発 明 者 実 川 正 治 広島県福山市大門町津之下161の40
 ⑲ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号
 ⑲ 出 願 人 中外炉工業株式会社 大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 吉原 省三 外2名
 審 査 官 山 田 靖
 ⑲ 参 考 文 献 特開 昭56-41321 (JP, A) 特開 昭57-94529 (JP, A)

1

2

⑳ 特許請求の範囲

1 鋼帯を冷却ロールに接触させてこれを冷却する鋼帯ロール冷却方法において、前記冷却ロールに接触せしめられた鋼帯の外側から鋼帯幅方向に沿って2以上の個所でスリットノズルから吹付け

2 特許請求の範囲第1項記載の鋼帯のロール冷却方法において、前記スリットノズルを鋼帯進行方向にも配したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の鋼帯のロール冷却方法。

3 特許請求の範囲第1項乃至第2項記載の鋼帯のロール冷却方法において、鋼帯幅方向に沿って冷媒を吹付ける前記スリットノズルのノズル幅を、鋼帯最大幅以上になるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第2項記載の鋼帯のロール冷却方法。

発明の詳細な説明

本発明は鋼帯ロール冷却方法に関する。
 冷却ロールによる鋼帯の冷却は、連続焼鈍設備

等において、冷却速度が大きく、しかも鋼帯表面性状を害さない冷却方法として採用されている。

この冷却方法としては、第1図に示すように冷却ロール1内部に冷却水等の冷却媒体100を通してロール1を冷却し、ロール1表面に鋼帯2を接触させてこれを冷却しようとするものである。以上の冷却方法ではロール1と鋼帯2の接触による熱伝導で冷却する機構である為、均一な冷却を行なうには、一定以上の接触圧を必要とする。即ち、第2図に示すように接触圧がある一定値以下では鋼帯2の温度分布均一性が悪くなる。更に温度分布が不均一になると、中伸び、耳波等の形状不良が発生し、温度差が80℃以上になると形状不良の急峻度が1.5%以上になり、鋼帯形状が悪く、鋼帯2の破断を招くおそれすらある。

このような点から、冷却ロール1により鋼帯2を冷却する技術では、鋼帯2に張力をかけることにより、接触圧を高めている。

もし、鋼帯張力が低い場合には第3図に示すように板幅方向の中央部と両端部の温度が高くなる温度分布の不均一性を生ずる。

Best Available Copy

不均一な板幅方向温度分布になるのは、鋼帯2が冷却ロール1上で急冷される時に発生する熱応力によりライン方向応力の板幅方向分布が不均一になり、従って接触面圧力がかなり低下する部分ができ、その部分が冷えにくくなって周囲の部分よりも高温となるからである。

第4図はロール冷却時の鋼帯2のライン方向の応力状態を鋼帯2の幅半分について計算により求めたものである。鋼帯2のライン方向応力は冷却ロール1接触開始点の幅中央部 ($-0.1 \text{ kg}/\text{mm}^2$) および冷却ロール1離脱点幅端部 ($-1.62 \text{ kg}/\text{mm}^2$) においてマイナス、すなわち圧縮となる。そのため接触面圧力が減少してロール冷却能が低下し、従って他より高温となり、第3図のような温度分布になるのである。尚図中の鋼帯2のサイズは $1.0 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm}$ 、ラインスピードは 100 mpm 、両端部ライン張力はそれぞれ $1 \text{ kg}/\text{mm}^2$ 、冷却ロール接触部 f の長さは 1 m 、又ロール上のライン方向温度勾配は $100^\circ\text{C}/\text{m}$ である。更に等高線間隔は $0.20 \text{ kg}/\text{mm}^2$ 、 e は板幅エッジ、 c は板幅中心である。

従って幅方向に均一な温度分布及び良好な形状を確保するためには、鋼帯張力を高め、接触圧を大きくする必要があるが、それに伴ない以下の点が問題となる。

- ① 板厚は幅方向に変化しており、板幅方向の均一な張力確保は難しく、その結果、張力を高くすると薄鋼帯 (板厚 $0.4 \sim 0.8 \text{ mm}$ の軟質鋼板) の場合は絞りを発生するケースも生ずる。
- ② 板温を 600°C から 400°C の間で高張力を与えると板幅収縮量が大きくなる。例えば、板厚 0.8 mm 、板幅 1000 mm のサイズで $3 \text{ kg}/\text{mm}^2$ の張力を加えると、収縮量は板幅方向で $3 \sim 4 \text{ mm}$ になる。この結果、冷却後製品の所定の板幅サイズの確保が難しくなる。

本発明は以上の問題を解決するためになされたもので、そのため本発明は鋼帯張力を高くするかわりに、冷却ロールに巻付いている鋼帯の外周から静圧をかけ、冷却ロールと鋼帯の接触圧を高めることを特徴としている。

次に本発明を図面に基づいて説明する。

第5図は実際のロール冷却に本発明法を適用する場合の概略を示している。本発明法は鋼帯2を冷却ロール1に巻付け接触せしめ、該冷却ロール

1に接触せしめられた鋼帯2の外側から鋼帯幅方向に沿って2以上の箇所でスリットノズル4、4から吹付け角度 θ が 90° 以下の角度になるようにして冷媒を吹付けることで静圧をかけ (安定した静圧付加のために吹付け角度は上述の角度に限定される)、冷却ロール1と鋼帯2の接触圧を高めるようにしている。

このような吹付け角度 θ が 90° 以下の鋭角になるような冷媒吹付けによる鋼帯2の外側からの静圧付加構成は次のような方法をとっている。即ち、冷却ロール1に巻付けられた鋼帯2外側に静圧維持用ヘッダ3を設け、このヘッダ3に穿設されたスリット4から冷却ロール1との接触部入側及び出側の鋼帯2外周にその吹付け角度 θ が夫々 90° 以下の角度になるようにして液体もしくは気体又はこれらの混合物を吹付けており、これにより静圧が加わるようになっている。

その際、気体を用いて静圧を加えた場合、静圧 $P_c (\text{kg}/\text{mm}^2)$ は

$$P_c = \frac{\rho}{g} v^2 \times \frac{t}{h} (1 + \cos \theta)$$

ρ : 気体密度 (kg/m^3)

g : 重力加速度 (m/sec^2)

v : スリット4での吹出し流速 (m/sec)

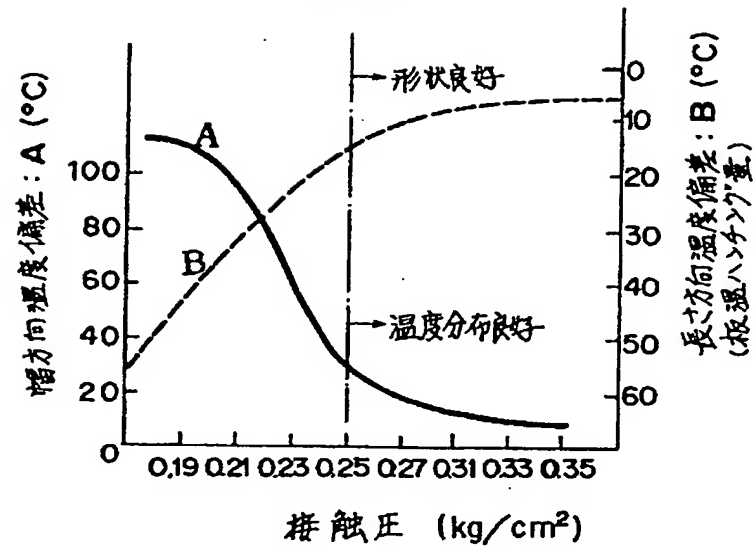
t : スリット4隙間 (m)

h : スリット4から鋼帯2までの距離 (m)

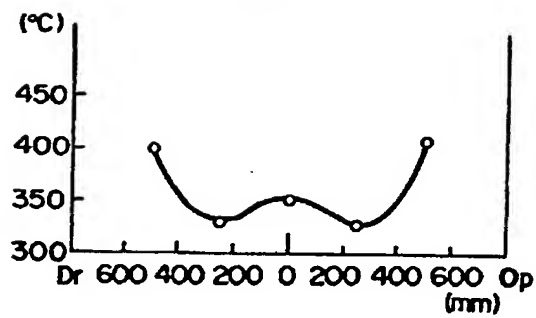
θ : 鋼帯2とロール1との接線に対するスリット4の傾き

で求められる。又第6図のように、鋼帯両側部側に沿って該鋼帯2の進行方向にもスリットノズル4を設けると、四方からの冷媒の吹付けによる閉じた静圧空間を形成して (この場合幅方向の両スリットノズル4と側部側の両スリットノズル4が各角でつながっている構成では、それらがつながっていない構成に比べて閉じた静圧空間の形成がより完全になる) その静圧付加効果がより向上することになるし、更に同図のように鋼帯2の幅方向に沿って冷媒を吹付けるスリットノズル4のノズル幅を、鋼帯最大幅 W 以上になるようにすると、鋼帯両側部側に沿って設けたスリットノズル4からの冷媒供給を受ける部分が鋼帯4両側部から離れることになり、過冷却ぎみになるのを軽減できることになる (鋼帯の幅によらず均一に静圧をかけるという面では最も優れている)。このよ

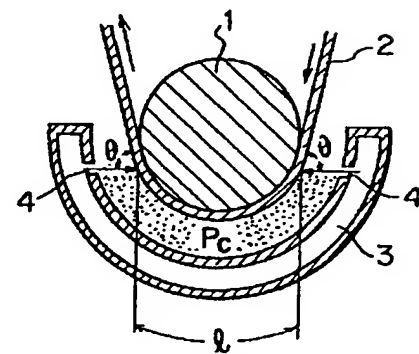
第2図



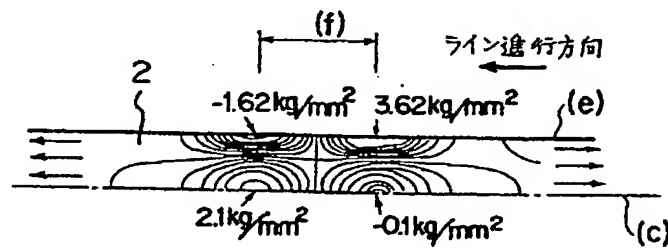
第3図



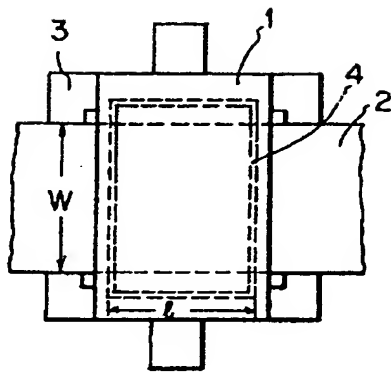
第5図



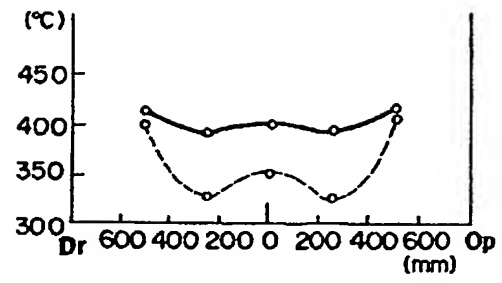
第4図



第 6 図



第 8 図



第 7 図

